

în etate în Republica Moldova a crescut de la 146 000 în anul 1930 la 499 900 în anul 2010. Până în 2030, populația vârstnică va reprezenta 20% din totalul populației R. Moldova. Odată cu aceste creșteri ale speranței de viață se remarcă scăderi ale mortalității, datorate bolilor de inimă și cancerului –, cauzele principale de deces în rândurile bătrânilor. Cu toate acestea, continuă să fie loc pentru îmbunătățiri.

Summary

Today, older adults are living longer than ever before, and growing in number. Over the past 80 years, the number of old people in Republic of Moldova has grown from 146 000 in 1930 to 499 900 in 2010. By the year 2030, the older adult population will represent 20 % of the total Republic of Moldova population. With these increases in life expectancy come decreases in mortality from heart disease and cancer, the leading causes of death among elders. However, there continues to be room for improvement.

Резюме

В настоящее время у пожилого населения продолжительность жизни выше чем прежде. За последние 80 лет число пожилого населения в Республике Молдова выросло от 146 000 (1930 г.) до 499 900 (2010 г.). До 2030 года численность пожилого населения возрастет на 20% от общей численности населения Республики Молдова. Этот рост продолжительности жизни объясняется снижением заболеваемости сердечно-сосудистой системы и онкологии, чаще встречающихся среди мужского пожилого населения.

DEZVOLTAREA ENERGIEI ATOMICE ȘI IMPACTUL EI ASUPRA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI

Dumitru Tintiuc, dr. hab., prof. univ.,
Leonid Margine, dr. în medicină, asist. univ.,
Tudor Grejdeanu, dr. hab., prof. univ.,
Ludmila Margine, medic-terapeut,
USMF „Nicolae Testemițanu”

Introducere

Evaluarea acțiunii factorilor de risc asupra sănătății populației, printre care radiația ionizantă ocupă un loc de frunte, este una dintre cele mai importante probleme ale contemporanității. Un rol major în protecția sănătății populației îl au lucrătorii medicali și întreg sistemul de sănătate [2].

Energia atomo-nucleară stă la baza dezvoltării contemporane, economice, sociale și, în consecință, are impact asupra calității vieții [3]. În ultimii 50 de ani, energia nucleară electrică și-a găsit o dezvoltare fructuoasă în scopuri pașnice, fiind construite și utilizate mai multe centrale atomoelectrice [6].

În prezent, în lume funcționează 440 de reactoare aflate în circa 30 de țări, în principal în SUA, Franța și Japonia, acestea asigurând 15% din energia electrică produsă în lume. Statele Unite ale Americii au cele mai multe reactoare nucleare –104, Franța ocupă poziția a doua cu 58 de reactoare, pe locul trei se situează Japonia cu 54, iar pe locurile patru și cinci se află Rusia și Coreea de Sud, cu 32 și, respectiv, 21 de reactoare. La sfârșitul anului 2009, se aflau în construcție alte aproximativ 60 de reactoare [1].

Pe parcursul a 50 de ani din istoria utilizării energiei atomice în scopuri pașnice, la centralele atomoelectrice s-au produs un șir de accidente, care au acțiuni extrem de nocivă asupra sănătății populației. Iată doar câteva accidente de proporții: în anul 1957 – în Marea Britanie și în fosta URSS, în anul 1979 – în SUA, în anul 1986 – în Ucraina (Cernobîl) și în anul 2011 – în Japonia (Fucușhima) [4, 5, 7].

Material și metode

Pentru realizarea obiectivelor trasate în studiu, au fost aplicate mai multe metode de cercetare: preluarea datelor din literatură, din documentația medicală și metodele de prelucrare statistică a informațiilor. Au fost efectuate: analiza literaturii care ilustrează dezvoltarea industriei atomoenergetice în plan mondial, evaluarea accidentelor nucleare, cu evidențierea factorilor de risc care influențează sănătatea populației, procesarea statistică a rezultatelor studiului cu utilizarea programului SPSS.

Rezultate

În normă, fondul radioactiv pentru populație pe an este în medie de 0,1–0,5 R/an (1-5 mSv) (vezi tabelul), pentru personalul stațiilor atomoelectrice – de 1-5 R/an (10-50 mSv) [4]. Fondul natural de radiație externă pentru populația Republicii Moldova este actualmente de 7-12 μ R/oră.

Indicatorii radiației ionizante

Fondul radioactiv natural		Dozele de radiație ionizantă absorbită			
Pentru populație	Pentru personalul CNEC	Doza letală	Doza prag	Doze mari	Doze mici
R/an	R/an	Sv (rem)	Sv (rem)	Sv (rem)	Sv (rem)
0,1 – 0,5	1 – 5	5 (500)	1 (100)	> 1 (100)	< 1 (100)

Spre deosebire de exploziile nucleare militare, când dozele de radiație ionizantă sunt mai mari de 1Sv (100 rem) și sunt numite *doze mari* de radiație, în accidentele nucleare de la centralele atomoelectrice dozele sunt mai mici de 1Sv (100 rem) și sunt numite *doze mici* de radiație ionizantă. Respectiv, influența

lor asupra sănătăţii populaţiei este diferită şi consecinţele de sănătate au aspectul lor în funcţie de doză de radiaţie absorbită.

Cauzele consecinţelor asupra sănătăţii ale accidentului nuclear includ acţiunea concomitentă asupra organismului a:

- factorului de radiaţie ionizantă şi efectelor acţiunii radionuclizilor încorporaţi;
- factorilor nocivi exogeni (gazele de eşapament, pesticidele, efectele adverse ale medicamentelor etc.);
- factorilor sociali, biologici şi psihologici, determinaţi de specificul activităţilor şi de condiţiile extreme de lichidare a consecinţelor catastrofelor nucleare;
- factorilor de risc clasici (tabagism, masa corporală excesivă, consumul de alcool etc.);
- particularităţilor compensatoare ale organismului şi ale personalităţii;
- factorilor situaţionali;
- efectului sinergic şi de potenţare reciprocă a radiaţiei ionizante;
- altor factori.

Consecinţele medicale ale accidentelor nucleare

Consecinţele medicale sunt diverse şi complicate. Ele pot fi divizate în 2 grupuri:

1) Radiante - rezultatul acţiunii radiaţiei ionizante, inclusiv:

- leziuni actinice acute (maladia actinică acută, dermatite, β -combustii etc.);
- efecte radiante la distanţă (efecte biologice – stocastice şi nestocastice).

2) Dereglări generale de sănătate, determinate de alţi factori ai catastrofei de geneză neradiantă: dereglări psihoneurologice, acutizarea afecţiunilor cronice etc.

Primul grup de consecinţe este condiţionat de acţiunea radiaţiilor externă şi internă (radionuclizii de iod, cesiu, stronţiu, elementele transuranice), iar al doilea grup – de factorii sociali, economici şi psihologici.

Efectele biologice ale radiaţiilor ionizante pot fi divizate în două categorii: stocastice şi nestocastice. Efectele *nestocastice* sunt caracterizate de o relaţie de cauzalitate deterministă între doză şi efect. Aceste efecte apar atunci când nivelul dozei absorbite depăşeşte o valoare-prag [1], care, pentru un anumit efect biologic, variază de la un individ la altul şi depinde de condiţiile expunerii.

Este cunoscut faptul că organele şi sistemele organismului uman au o capacitate diferită de captare a radionuclizilor. Scheletul şi muşchii deţin în acest sens primatul în captarea radionuclizilor cu PS¹ lun-

gă. Actualmente efectele sistemelor imun, neuroendocrin, sangvin şi al hematopoiezei – cele mai sensibile sisteme la acţiunea radiaţiei ionizante – sunt considerate efecte nestocastice.

Efectele *stocastice* sunt caracterizate de o relaţie probabilistă între doză şi efect. Efectele somatice, cancerale (cancerul glandei tiroide la copii, leucemiile, cancerul glandei tiroide la „lichidatorii” consecinţelor catastrofei din 1986, efectele genetice şi patologia sistemului respirator sunt considerate efecte stocastice radioinduse.

Severitatea cancerului glandei tiroide radioindus se asociază invers proporţional cu vârsta şi cu durata expunerii la radiaţia ionizantă. În acelaşi timp, printre populaţia adultă nu există o relaţie strânsă care ar sugera ideea că sporirea frecvenţei cancerului glandei tiroide, leucemiei sau a altor afecţiuni maligne este rezultatul accidentelor nucleare.

Efectele genetice, în calitate de repercusiuni ale iradierii, sunt mutaţiile cromozomiale, care provoacă apariţia malformaţiilor congenitale, a tumorilor etc. Frecvenţa majorată a aberaţiilor cromozomiale se constată la constructorii sarcofagului şi la personalul de la Centrala nucleară electrică de la Cernobîl, precum şi la alte grupuri de populaţie. Analizarea ponderii aberaţiilor cromozomiale în limfocitele sangvine, indicator care corelează cu doza de radiaţie primită, a demonstrat că lichidatorii de la Cernobîl au primit o doză de 136-414 mGy, iar constructorii sarcofagului – o doză de circa 2 Gy. Conform datelor Registrului Naţional Medical Dozimetric din Federaţia Rusă şi a conţinutului de aberaţii cromozomiale în limfocite, doza medie primită de lichidatorii de la Cernobîl în anul 1986 constituie 15-16 sGy. Mai mult decât atât, dozele mici de radiaţie pot induce o rată înaltă de mutaţii cromozomiale la copiii lichidatorilor [4].

Forma relaţiei doză–efect este cunoscută numai pentru dozele mari. Efectele dozelor mici ale iradierii se manifestă prin dependenţa neliniară dintre gradul de leziune şi doză, atât la nivelul diferitelor sisteme biochimice, cât şi la nivelul organismului. Efectele stocastice sunt întotdeauna tardive (se manifestă la distanţă faţă de momentul expunerii). Pot trece ani sau zeci de ani între momentul expunerii şi momentul apariţiei efectului. Actualmente nu există nici o metodă de reducere a probabilităţii de apariţie a efectelor de la dozele deja primite.

Pentru tumorile maligne, maladiile hematologice şi cele endocrine, dereglările psihice şi maladiile cardiovasculare s-a constatat o creştere statistic semnificativă ($p < 0,01$) liniară a riscului relativ în funcţie de doză. O creştere pozitivă şi semnificativă ($p < 0,05$) s-a determinat pentru maladiile gastroduodenale, infecţioase şi parazitare.

Consecințele neradiante sunt determinate de un șir de factori: stres fizic și psihoemoțional de lungă durată (pericol nemijlocit pentru viață, caracter neobișnuit și necesitatea executării rapide a lucrărilor, izolare relativă, responsabilitate sporită), limitarea utilizării produselor alimentare, comparativ cu teritoriile necontaminate.

Ecologiștii consideră că accidentul din Japonia justifică renunțarea la energia atomică [7].

Măsurile profilactice în caz de pericol al contaminării radioactive:

1. Evaluarea riscului de afectare a populației, animalelor și terenurilor agricole în cazul unei avarii la stațiile atomoelectrice din apropierea hotarelor RM.

2. Informarea conducerii țării și a populației despre avaria produsă și posibila contaminare a teritoriilor cu afectarea populației, animalelor și terenurilor agricole.

3. Efectuarea controlului dozimetric la punctele vamale asupra gradului de contaminare radiativă a produselor alimentare, materiei prime și a altor produse importate din zonele unde s-a declanșat avaria.

4. Efectuarea cercetării radiologice permanente cu forțele instituțiilor și laboratoarelor Rețelei Naționale de Observare și Control de Laborator (RNOCL).

5. Actualizarea calculului privind necesitățile în mijloace individuale de protecție, kaliu iodat, mijloace de dezactivare etc. și pregătirea acestora pentru eliberare.

6. Informarea permanentă a populației privind situația radiativă, regulile de comportare și măsurile de securitate.

7. Primirea de la depozite și pregătirea către lucru a aparatelor de cercetare radiologică și a mijloacelor de protecție împotriva contaminării radioactive.

Concluzii

1. Utilizarea energiei atomice în scopuri pașnice favorizează dezvoltarea economico-socială a omenirii.

2. Totodată, dezvoltarea industriei atomice este însoțită de posibilitatea declanșării accidentelor nucleare la stațiile atomoelectrice.

3. Acțiunea radiației ionizante asupra organismului uman dăunează crunt sănătății.

4. Preîntâmpinarea acțiunii factorilor de risc asupra sănătății populațiilor este una dintre cele mai actuale probleme ale contemporanității.

5. Un rol important în profilaxia acțiunii radiației ionizante asupra organismului uman îl au lucrătorii medicali și întregul sistem de sănătate.

Bibliografie

1. Bahnarel I., Corețchi L., Moldovanu M. *Aspecte medico-biologice ale acțiunii accidentului nuclear de la*

Cernobîl asupra populației Republicii Moldova. Chișinău: Tipografia Centrală, 2005.

2. Mereuță I., Corcimaru E., Munteanu L., *Noi măsuri organizatorice în sistemul sănătății ce se impun în urma avariei de la Cernobîl*. Seminar specializat, Chișinău, 2000.

3. Tintiuc D., Margine L., Lavric Al., *Starea de sănătate a persoanelor participante la lucrările de lichidare a consecințelor catastrofei nucleare de la Cernobîl*. Materialele conferinței științifice internaționale. Chișinău, 2010.

4. Margine L., *Consecințele de sănătate ale accidentului nuclear Cernobîl: deficiențe, incapacități, invaliditate (la persoanele care au participat la lichidarea catastrofei de la Centrala nucleară electrică Cernobîl)*. Materialele tezei, Chișinău, 2006.

5. Tintiuc D., Margine L., Lavric Al., *Отдаленные последствия здоровья и методы реабилитации участников ликвидации последствий аварий на Чернобыльской атомно-электрической станции*. Materialele Conferinței XV Științifice Internaționale, Chișinău, 2010.

6. ВОЗ. *Ответные меры системы общественного здравоохранения на угрозу применения биологического и химического оружия*. Руководство ВОЗ, Женева, 2001.

7. ro. Wikipediol. Org/Wiki/Accidentul nuclear de la Fukushima-Daiichi.

Rezumat

Accidentele nucleare la stațiile atomoelectrice, care sunt o sursă de radiație ionizantă, și alți factori nocivi eliminați în atmosferă au acțiune dăunătoare asupra sănătății populației. Dintre multitudinea factorilor nocivi care influențează sănătatea, pe primul loc se situează radiația ionizantă. Măsurile de preîntâmpinare a acestor catastrofe, precum și de protecție a sănătății populației sunt cele mai importante și actuale probleme ale umanității.

Summary

Nuclear accidents occurring at nuclear power stations are sources of ionizing radiation and other adverse factors eliminated into the atmosphere, which have bad consequences for population's health. From the multitude of adverse factors that influence health, ionizing radiation ranks first. Measures to prevent these catastrophes and to protect population's health are the most important and actual problems of society.

Резюме

Аварии на атомных станциях являются источником ионизирующего излучения, которое пагубно действует на здоровье населения. Из множества вредных факторов, действующих на здоровье, первое место занимает ионизирующая радиация. Меры по предупреждению этих аварий и по защите здоровья населения являются самыми важными из задач человечества.